

Ser. 10/511,720

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-288891

(43)Date of publication of application : 01.11.1996

(51)Int.Cl.

H04B 3/34

(21)Application number : 07-083620

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 10.04.1995

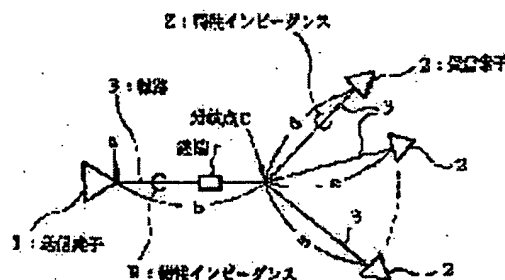
(72)Inventor : OKAMOTO YASUSHI

## (54) TRANSMISSION/RECEPTION LINE NETWORK FOR HIGH-SPEED SIGNAL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To completely dissolve the delay time difference of signal arrival by providing a branching point between a transmission element and reception elements and setting the characteristic impedance of lines from the branching point to the respective reception elements to the multiple of the branching number of the characteristic impedance of the line from the transmission element to the branching point corresponding to the branching number.

CONSTITUTION: A circuit is constituted of the transmission element 1, the plural reception elements 2 and the lines 3 for connecting the transmission element 1 and the plural reception elements 2. Then, the impedance of the line from the transmission point (a) of the transmission element 1 to only one branching point (c) is defined as R and the impedance of the lines from the one branching point (c) to the reception points of the respective reception elements 2 is defined as Z. In the case of defining the number of the respective reception elements 2 branched from the branching point (c) as N, constitution is performed so as to make the impedance of the respective lines satisfy the formula of  $Z=N \times R$ . Also, it is a minimum necessary condition on signal transmission that the transmission element 1 is provided with driving ability capable of driving the plural reception elements 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.08.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-288891

(43) 公開日 平成8年(1996)11月1日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H04B 3/34

識別記号

庁内整理番号

F I

H04B 3/34

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-83620

(22) 出願日 平成7年(1995)4月10日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 岡本 康史

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

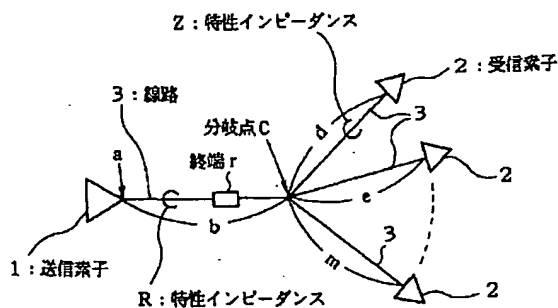
(74) 代理人 弁理士 佐々木 宗治 (外3名)

(54) 【発明の名称】 高速信号用送受信線路網

(57) 【要約】

【目的】 高速な信号を送信素子から複数の受信素子に対して遅延スキューを無くし、安定した波形で伝送すること。

【構成】 送信素子1からある特定の距離だけ引き出した所に各受信素子2までの線路3のための分岐点cを1カ所設け、該分岐点cから各受信素子2までの線路3の特性インピーダンスを、その分岐数に応じて送信素子1から分岐点までの線路3の特性インピーダンスの分岐数倍に設定して構成されている。



本発明の第1実施例の高速信号用送受信線路網の配線図

(2)

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一つの送信素子から複数の受信素子に向けて信号の伝送を行うよう接続された高速信号用送受信線路網において、

上記送信素子からある特定の距離だけ引き出した所に各受信素子までの線路のための分岐点を1カ所設け、該分岐点から各受信素子までの線路の特性インピーダンスを、その分岐数に応じて送信素子から分岐点までの線路の特性インピーダンスの分岐数倍に設定したことを特徴とする高速信号用送受信線路網。

【請求項2】 上記送信素子から上記分岐点までの間の1カ所に送信素子の出力インピーダンスと線路の特性インピーダンスとの間に生じた不整合を是正する終端を施したことを特徴とする請求項1記載の高速信号用送受信線路網。

【請求項3】 送信もしくは受信を行う複数の双方向素子が1カ所の分岐点からそれぞれ接続され、該分岐点から全ての双方向素子までの送信、受信を含めた線路の配線長を等しく設定したことを特徴とする高速信号用送受信線路網。

【請求項4】 上記分岐点に線路の特性インピーダンスの不整合を是正する終端を施したことを特徴とする請求項3記載の高速信号用送受信線路網。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、クロック等を含む高速な信号を送信素子から複数の受信素子に対して遅延スキューを無くし、安定した波形で伝送するための、素子間の高速信号用送受信線路網に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図3は従来の高速信号用送受信線路網を示す配線図である。この高速信号用送受信線路網は確実に接続されていることのみに着目した接続方法である。図において、1は信号を送信する送信素子、2は送信素子1から伝送された信号を受信する受信素子、3は送信素子1と複数の受信素子2とを結ぶ線路である。この線路3はその上流側の一端に送信素子1が接続され、その下流側に間隔を置いて複数の受信素子2が順次接続されている。

【0003】 図4は従来のもう1つの高速信号用送受信線路網を示す配線図である。この高速信号用送受信線路網はツリー構造を用いることによって信号の駆動能力を均一にすることに着目した接続方法である。図において、1は送信素子、2は複数の受信素子、4は送信素子1と受信素子2との間に介在する複数のバッファ、3は送信素子1と複数のバッファ4との間、バッファ4同士の間、バッファ4と複数の受信素子2との間を結ぶ線路で、送信素子1から複数のバッファ4を介して複数の受信素子2に至るまでツリー構造に接続されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記図3に示す従来の高速信号用送受信線路網では、送信素子1に対して各受信素子2の物理的距離が異なるため、また図4に示す従来のもう1つの高速信号用送受信線路網では、各バッファ4による伝搬遅延特性のバラツキにより、いずれの従来例も送信素子1から出力された高速な信号を各受信素子2に伝搬遅延時間差を無くして同一時間に受信させることができないという問題があった。特に図3の高速信号用送受信線路網の場合には、送信素子1と各受信素子2との線路3上でのインピーダンスがそれぞれ異なることにより各受信素子2が受信する信号波形も異なるという問題もあった。そこで、線路3上でのインピーダンスの整合等の安定した波形伝送に必要な処置として終端を取らなければならないが、その終端は各々の受信素子2に対して取る必要があるために手間がかかり、非常に困難であったために同一時間に同一形状の波形を伝送することができなかった。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る高速信号用送受信線路網は、送信素子からある特定の距離だけ引き出した所に各受信素子までの線路のための分岐点を1カ所設け、該分岐点から各受信素子までの線路の特性インピーダンスを、その分岐数に応じて送信素子から分岐点までの線路の特性インピーダンスの分岐数倍に設定するようにしたものである。また、上記送信素子から上記分岐点までの間の1カ所に送信素子の出力インピーダンスと線路の特性インピーダンスとの間に生じた不整合を是正する終端を施すようにしてもよい。

【0006】 本発明に係るもう一つの高速信号用送受信線路網は、送信もしくは受信を行う複数の双方向素子が1カ所の分岐点からそれぞれ接続され、該分岐点から全ての双方向素子までの送信、受信を含めた線路の配線長を等しく設定するようにしたものである。また、上記分岐点に線路の特性インピーダンスの不整合を是正する終端を施すようにしてもよい。

## 【0007】

【作用】 本発明においては、送信素子からある特定の距離だけ引き出した所に各受信素子までの線路のための分岐点を1カ所設け、該分岐点から各受信素子までの線路長を等しく設定したことから、送信素子の送信点からみた受信側の各受信素子の受信点までの物理的な距離は全て等しくなり、信号の伝搬時の遅延時間要因である伝送線路長のバラツキが無くなり、伝送線路の途中に複数の送信素子を用いたことにより生じる素子バラツキの項目も無くなったため、各受信素子の受信点に信号が到着するまでの遅延時間差が一切無くなり、同一時間に全ての受信素子が同一の信号を受信することが可能となった。

【0008】 また、分岐点から各受信素子までの配線の特性インピーダンスを、その分岐数に応じて送信素子から分岐点までの配線の特性インピーダンスの分岐数倍に

設定したから、送信素子の送信点から分岐点までを見た場合の線路の特性インピーダンスと分岐点から各受信素子の受信点までを見た場合の並列化された線路の特性インピーダンスとが等しくなり、送信素子の送信点から各受信素子の受信点までを見た場合の線路の特性インピーダンスは全て均一の特性インピーダンスで実現されるため、伝送線路上の信号を伝送する上での一般的な問題である線路の特性インピーダンスの不整合問題が解決され、安定した波形の乱れが少ない同一の信号を全ての受信素子に伝送することが可能となった。

【0009】さらに、送信素子から分岐点までの間の1カ所に送信素子の出力インピーダンスと線路の特性インピーダンスとの間に生じた不整合を是正する終端を施したから、送信素子の出力インピーダンスと送信素子の送信点から各受信素子の受信点までの線路の特性インピーダンスに不整合があり、終端等が必要となって各受信素子の端部の各々に終端を施した場合に比べてそれと同様の効果を得ることができ、しかも終端を設ける個所が一箇所で済むこととなった。

【0010】もう一つの本発明においては、複数の送信もしくは受信を行う双方向素子が1カ所の分岐点からそれぞれ接続され、該分岐点から全ての双方向素子までの送信、受信を含めた線路の配線長を等しく設定したから、その分岐点から接続されている線路の内のどの双方向素子から見ても、自分以外の残りの全ての双方向素子が全て同じ距離に存在することになるため、どの双方向素子が送信側の素子となっても全ての受信側の素子の受信点に同一時間に信号を受信することが可能となった。

【0011】また、分岐点に線路の特性インピーダンスの不整合を是正する終端を施したから、線路の特性イン

$$Z = N \times R$$

但し、送信素子1には、複数の受信側素子2を駆動できるだけの駆動能力を有していることは信号伝送を行う上での最低必要条件である。なお、rは送信素子1から分岐点cまでの間の1カ所に施した終端である。

【0014】（動作）の説明

上記第1の実施例の構成の場合、送信素子1の送信点aから見た、複数の受信素子2の各受信点までの物理的な距離は全て等しくなっている。このように、送信素子1は1つであり、その送信点aから各受信点までの物理的距離が全て等しくなっていることから、信号の伝搬時の遅延時間要因である伝送線路長のバラツキ、複数の送信

$$Z/N = (N \times R) / N = R$$

【0016】上記（2）式の結果から、送信素子1の送信点aから分岐点cまでを見た場合の線路の特性インピーダンス=Rと、分岐点cから各受信素子2の受信点までを見た場合の並列化された線路の特性インピーダンス=Rとが等しくなり、送信素子1の送信点aから各受信素子2の受信点までを見た場合の線路の特性インピーダンスは、全て均一の特性インピーダンス=Rで実現され

\* ピーダンスについて、分岐点に接続されている双方向素子の総数をHとし、分岐点から各双方向素子までの線路の特性インピーダンスをWとした場合、分岐点から先の線路の特性インピーダンスは各特性インピーダンスの並列インピーダンスとなるために $W/(H-1)$ となり、特性インピーダンスの不整合が生じるが、分岐点に施した終端がその不整合を未然に防止するため、線路の特性インピーダンスの不整合に起因する信号波形の乱れが除去される。

10 【0012】

【実施例】

実施例1.

（構成）の説明

図1は本発明の第1の実施例の高速信号用送受信線路網を示す配線図である。図において、1は送信素子、2は複数の受信素子、3は送信素子1と複数の受信素子2とを結ぶ線路である。この実施例では、ある一つの送信素子1から、ある距離bだけ線路を引き出した後、ただ1カ所の分岐点cより複数の受信素子2へとそれぞれ線路3を引き出し、分岐点cから各受信素子2までの各線路3の配線長d、e...mが全て等しくなるように接続されて構成されている。

【0013】そして、送信素子1の送信点aからただ1カ所の分岐点cまでの線路のインピーダンスをRとし、その1カ所の分岐点cから各受信素子2の受信点までの線路のインピーダンスをZとし、その分岐点cから分岐される各受信素子2の数をNとした場合に、各線路のインピーダンスは以下の式に示される条件を満足するように構成する。

..... (1) 式

\* 素子を用いたことにより生じる素子バラツキの項目も無くなったことにより、各受信素子2の受信点に信号が到着するまでの遅延時間差が一切無くなり、同一時間に全ての受信素子が同一の信号を受信することができる。

【0015】また、送信点aから分岐点cまでの線路の特性インピーダンスと分岐点cから受信点までの線路の特性インピーダンスが各々上記（1）式の条件に則って実現されることにより、分岐点cから受信点側を見た場合、受信点の数と同じN個の線路が並列に並んでいることになり、分岐点cから受信点を見た場合の線路の特性インピーダンスは以下の式で求められる。

..... (2) 式

ていることになる。そのことにより、線路3上を信号伝送する上での一般的な問題である線路の特性インピーダンスの不整合問題が解決され、安定した波形の乱れが少ない同一の信号を全ての受信素子2に伝送することができ。

【0017】（効果）の説明

一般に、ある一つの送信素子から高速な信号を複数の受

信素子に向けて伝送(送信)する場合に、信号の遅延による到着時間差(信号スキュー)と、信号波形の乱れという2つの大きな問題がある。しかし、この実施例では信号の遅延による到着時間差の問題に関しては、図4の従来例に示す伝送線路3の途中段階に挿入されるバッファ4を削除し、送信素子1から受信素子2までの線路3の線路長の等長化を図る接続方法を実施することにより、遅延時間差の発生要因が削除され、到着時間差を無くすることが容易に可能となった。

【0018】また、信号波形の乱れの問題に関しては、この実施例では上記(1)式に示す条件で線路3の特性インピーダンスについて、送信素子1の送信点aから分岐点cまでを見た場合の線路の特性インピーダンスと、分岐点cから各受信素子2の受信点までを見た場合の並列化された線路の特性インピーダンスとを等しく調整を行うことにより、送信素子1の送信点から各受信素子2の受信点までを見た場合の線路の特性インピーダンスの均一化が図れ、線路の特性インピーダンスの不整合に起因する信号波形の乱れを除去することが可能となった。以上の2つの問題を解決したことにより、安定した波形の乱れが少ない信号を全ての受信素子に対して同一時間に、同一波形で伝送することが可能となった。

【0019】また、送信素子1の出力インピーダンスと伝送線路3の特性インピーダンスに不整合がある場合には終端等が必要となるが、この実施例では、送信素子1から分岐点cまでの間の1カ所に終端rを施したから、それによって各受信素子の端部の各々に終端を施した場合と同様の効果を得ることができ、しかも終端を設ける個所が一箇所で済むこととなった。

#### 【0020】実施例2.

(構成の説明) 図2は本発明の第2の実施例の高速信号用送受信線路網を示す配線図である。図において、10は送信、受信の状態が入れ替わる複数の双方向素子、3は双方向素子10同士を結ぶ伝送線路である。第1の実施例では、ある一つの送信素子1から複数の受信素子2に向けて信号の伝送を行う場合について示したが、第2の実施例では、送信側、受信側共に複数である場合の接続方法に関するものである。この実施例では、ある1カ所の分岐点fから全ての双方向素子10までの線路3の配線長(距離)l及び特性インピーダンスが等しくなるように接続されて構成されている。なお、rは分岐点fの一点に施した終端である。

#### 【0021】(動作)の説明

上記第2の実施例の構成の場合、1カ所の分岐点fから送信、受信の状態が入れ替わる全ての双方向素子10までの線路3の配線長lが等しくなって接続されていることにより、その分岐点fから接続されている線路3の内のどの双方向素子10から見ても、自分以外の残りの全ての双方向素子10が全て同じ距離に存在することになる。そのため、どの双方向素子10が送信側の素子とな

っても、第1の実施例の場合と同様の理由により、全ての受信側の素子の受信点に同一時間に到達することになる。

【0022】また、線路の特性インピーダンスについては、その分岐点fから接続されている双方向素子10の総数をHとし、分岐点fから各双方向素子10までの線路の特性インピーダンスをWとした場合、送信側となった双方向素子10の送信点から分岐点fまでの特性インピーダンスはWであり、分岐点fから先の線路3の特性インピーダンスは第1の実施例でも示したように各特性インピーダンスの並列インピーダンスとなるため $W/(H-1)$ となる。ここで、 $(H-1)$ と1を引いているのは、送信側となっている双方向素子10が必ず1つ存在するからである。

【0023】つまり、送信側素子から見た伝送線路の特性インピーダンスは、分岐点fまではWであり、分岐点fから先は $W/(H-1)$ となり、特性インピーダンスの不整合が生じることになる。そこで、この実施例では、分岐点fの1点に終端rを設けることにより、特性インピーダンスの不整合を解消している。なお、かかる特性インピーダンスの不整合が生じるのは、分岐点fから各双方向素子10までの線路3の線路長が長いときであり、その線路長が短いときは不整合が生じない。

#### 【0024】(効果)の説明

以上のように、第2の実施例によれば、高速な信号を複数の受信素子に向けて伝送する場合の信号の遅延による到着時間差の問題に関しては、送信側となっている双方向素子10から見た受信側となっている各双方向素子10までの線路長の等長化を行う接続方法を実施することにより、遅延時間差要因が削除され、到着時間差を無くすることが容易に可能となった。また、高速な信号を複数の受信素子に向けて伝送する場合の信号波形の乱れの問題に関しては、分岐点fで特性インピーダンスの不整合が生じることになるが、分岐点fの1点に終端rを施したことにより、その終端rが特性インピーダンスの不整合を未然に防止するため、線路の特性インピーダンスの不整合に起因する信号波形の乱れが除去される。

【0025】以上の2つの問題を解決したことにより、複数の双方向素子10を1つの分岐点fからそれぞれ接続して双方向伝送を行う必要がある接続形態の場合でも、安定した波形の乱れが少ない信号を送信側となっている双方向素子10から受信側となっている各双方向素子10に対して同一時間に、同一波形で伝送することが可能となった。

#### 【0026】

【発明の効果】本発明は以上説明したとおり、送信素子からある特定の距離だけ引き出した所に各受信素子までの線路のための分岐点を1カ所設け、該分岐点から各受信素子までの線路の特性インピーダンスを、その分岐点に応じて送信素子から分岐点までの線路の特性インピー

ダンスの分岐数倍に設定したので、送信素子の送信点からみた受信側の各受信素子の受信点までの物理的な距離は全て等しくなり、各受信素子の受信点に信号が到着するまでの遅延時間差が一切無くなり、同一時間に全ての受信素子が同一の信号を受信することができるという効果を有すると共に、送信素子の送信点から分岐点までを見た場合の線路の特性インピーダンスと分岐点から各受信素子の受信点までを見た場合の並列化された線路の特性インピーダンスとが等しくなり、送信素子の送信点から各受信素子の受信点までを見た場合の線路の特性イン

【0027】また、送信素子から分岐点までの間の1カ所に送信素子の出力インピーダンスと線路の特性インピーダンスとの間に生じた不整合を是正する終端を施すようにしたので、送信素子の出力インピーダンスと送信素子の送信点から各受信素子の受信点までの線路の特性イン

【0028】また、もう一つの本発明では、複数の送信もしくは受信を行う双方向素子が1カ所の分岐点からそれぞれ接続され、該分岐点から全ての双方向素子までの送信、受信を含めた線路の配線長を等しく設定したので、その分岐点から接続されている線路の内のどの双方向

\* 向素子から見ても、自分以外の残りの全ての双方向素子が全て同じ距離に存在することになるため、どの双方向素子が送信側の素子となっても全ての受信側の素子の受信点に同一時間に信号を受信することができるという効果を有する。

【0029】また、分岐点に線路の特性インピーダンスの不整合を是正する終端を施すようにしたので、線路の特性インピーダンスについて、分岐点に接続されている双方向素子の総数をHとし、分岐点から各双方向素子までの線路の特性インピーダンスをWとした場合、分岐点から先の線路の特性インピーダンスは各特性インピーダンスの並列インピーダンスとなるために  $W/(H-1)$  となり、特性インピーダンスの不整合が生じるが、分岐点に施された終端がその不整合を未然に防止するため、線路の特性インピーダンスの不整合に起因する信号波の乱れが除去されるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の高速信号用送受信線路網を示す配線図である。

【図2】本発明の第2の実施例の高速信号用送受信線路網を示す配線図である。

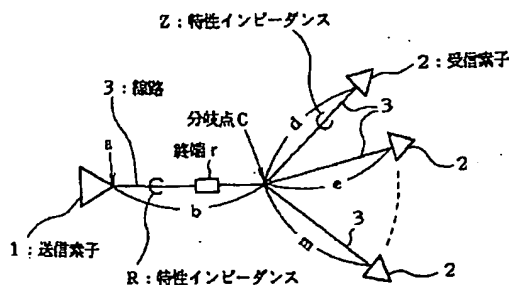
【図3】従来の高速信号用送受信線路網を示す配線図である。

【図4】従来のもう一つの高速信号用送受信線路網を示す配線図である。

【符号の説明】

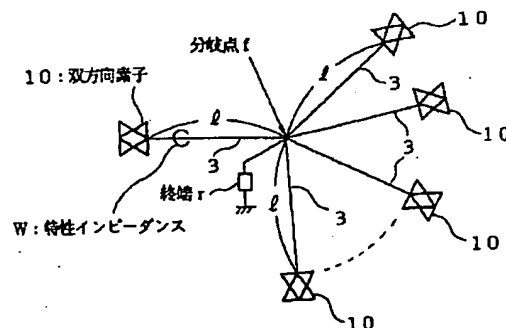
- 1 送信素子
- 2 受信素子
- 3 線路

【図1】



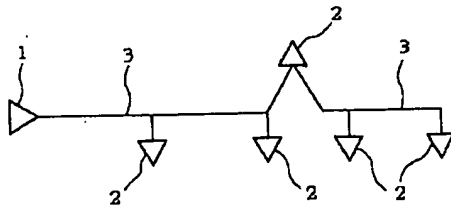
本発明の第1実施例の高速信号用送受信線路網の配線図

【図2】



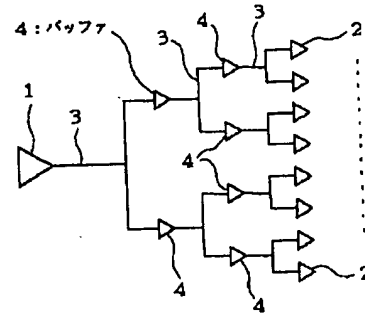
本発明の第2実施例の高速信号用送受信線路網の配線図

【図3】



従来例の高速信号用送受信線路網の配線図

【図4】



従来例のもう1つの高速信号用送受信線路網の配線図